

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-248534

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 B 21/16

G 0 2 F 1/13

1/1335

5 0 5

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-42061

(22) 出願日

平成6年(1994)3月14日

(71) 出願人

000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者

鈴木 敏弘

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者

浜田 哲也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者

永坂 力

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人

弁理士 松本 眞吉

最終頁に続く

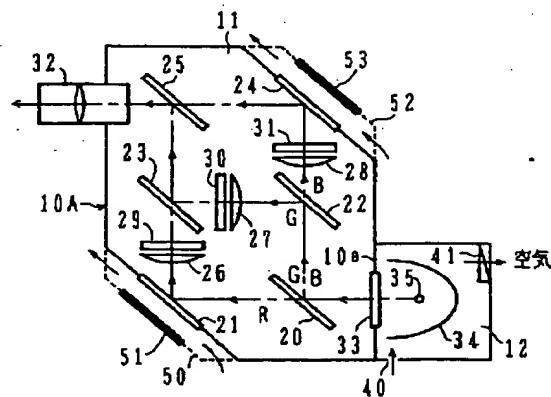
(54) 【発明の名称】 光学装置

(57) 【要約】

【目的】 光学系室内をより効率良く冷却する。

【構成】 ダイクロイックミラー21、24は、光学系20～31の構成要素であって不要光が透過され、筐体10Aの壁面の一部を構成するように取り付けられている。ダイクロイックミラー21、24に対向して光学系の室11外に、黒体かつ粗面である吸光体51、53が配置されている。吸光体51、53は、筐体壁面に固定された通気壁50、52に支持されている。ダイクロイックミラー21、24を透過した不要光の大部分が光学系の室11外に配置された吸光体51、53に吸収されて熱に変換され、この熱が、吸光体51、53の外側に面した外気、並びに、通気壁50、52を通過する外気により、自然冷却される。

第1実施例の投写型表示装置の縦断面概略構成図



20～25: ダイクロイックミラー  
26～28: 集光レンズ  
29～31: ライトバルブ  
32: 投写レンズ  
33: UV-IRカットフィルタ  
35: 光源  
50, 52: 通気壁  
51, 53: 吸光体

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源（35）と、  
壁面で囲まれた光学系室（11）内に配置され該光源から放射された光を処理する光学系と、  
を有する光学装置において、  
該光学系の構成要素であって不要光が透過され、該壁面の一部を構成するように取り付けられた光学素子（21、24）と、  
該光学素子に対向して該光学系の室外に配置された吸光体（51、53）と、  
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項2】 光源（35）と、  
壁面で囲まれた光学系室（11）内に配置され該光源から放射された光を処理する光学系と、  
を有する光学装置において、  
不要光が投射される該壁面の部位に、該壁面の一部を構成するように取り付けられた透明部材（54、57）と、  
該透明部材に対向して該光学系の室外に配置された吸光体（56、59）と、  
を有することを特徴とする光学装置。

【請求項3】 通気孔が形成され、前記吸光体を支持し、前記壁面に取り付けられた通気壁（50、52、55、58）、  
を有することを特徴とする請求項1又は2記載の光学装置。

【請求項4】 前記光源（35）は、前記光学系の室（11）外に配置され、該光源から放射された光が入射される前記壁面の部位が、透明部材（33）で形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の光学装置。

【請求項5】 光源（35）と、  
壁面で囲まれた光学系室（11）内に配置され該光源から放射された光を処理する光学系と、  
を有する光学装置において、  
該光源は、該光学系の室外に配置され、該光源から放射された光が入射される該壁面の部位が、透明部材（33）で形成され、  
該光源と該光学系を囲む壁面との間に、外部と連通した通気路（60）が形成されている、  
ことを特徴とする光学装置。

【請求項6】 前記通気路（60）は、使用状態で略鉛直方向になるように形成されていることを特徴とする請求項5記載の光学装置。

【請求項7】 前記透明部材（33）は、前記光源（35）からの入射光に垂直な面に対し傾斜していることを特徴とする請求項5又は6記載の光学装置。

【請求項8】 電源及び該電源で動作する回路を囲む壁面（10b）が、前記通気路（60）の壁面の一部を構成していることを特徴とする請求項5乃至7のいずれか

1つに記載の光学装置。

【請求項9】 前記光学装置は投写型表示装置であり、前記光源（35）は少なくとも白色光を放射し、前記光学系は、  
該光源から放射された白色光を3原色光に分離する分離光学系（20～22）と、  
該3原色光の各々が入射され、ビデオ信号に応じて入射光を透過させる第1～3ライトバルブ（29～31）と、

10 該第1～3ライトバルブを透過した3原色光を合成する合成光学系（23～25）と、  
を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1つに記載の光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光源と光源から放射された光を処理する光学系とからなる投写型表示装置等の光学装置に係り、特に、光源による発熱の放熱構造を改良した光学装置に関する。

## 20 【0002】

【従来の技術】図4は、発熱量が比較的大きい光源を用いた光学装置としての投写型表示装置を示す。この投写型表示装置は、筐体10内が、内壁面10a～10cで仕切られて、光学系室11と、光源室12と、電源・回路室13とに分割されている。光学系室11内には、白色光を赤色光R、緑色光G及び青色光Bの3原色に分離するダイクロイックミラー20、21及び22からなる分離光学系と、赤色光R、緑色光G及び青色光Bに対する集光レンズ26、27及び28と、これら集光レンズ26、27及び28を通った光が入射されるライトバルブ29、30及び31と、ライトバルブ29、30及び31を通った3原色光を合成するダイクロイックミラー23、24及び25からなる合成光学系とが配置されている。合成光は、投写レンズ32を通過して不図示のスクリーン上に結像投写される。内壁面10aには、紫外線及び赤外線をカットし可視光を光学系室11内に入射させるUV-IRカットフィルター33が配置されている。

【0003】光源室12内には、平行光にするための放物面鏡34と、放物面鏡34の焦点に配置された発光強度の大きい光源35が配置されている。光源35としては、通常、150W以上の放電発光型メタルハライドランプが用いられ、光源室12内での発熱量は、光源35への供給電力の70%以上である。光源室12内を冷却するため、その壁面に、通気孔40が形成され、また、排気ファン41が取り付けられている。光源室12内の温度は、排気ファン41で空冷しても50～100°Cの高温となり、その熱が光学系室11内に侵入する。さらに、点線で示すようにダイクロイックミラー21、23～25を透過し壁面に投射される不要光は、光源35

(3)

からの入射光の5～10%程度あり、光学系室11を形成する壁面に吸収されて熱に変換され、光学系室11内の温度が上昇する原因となる。この壁面は、不要光の反射を防止するため、黒色にされている。

【0004】ライトバルブ29、30及び31は、それぞれR、G及びBのビデオ信号が供給される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルを挟むように配置された偏光子及び検光子とを備えている。熱に弱い液晶表示パネルを冷却するために、図4(B)に示す如く、筐体10の紙面上方側の壁面に吸気ファン42が取り付けられ、筐体10の紙面下方側の壁面に通気孔43が形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ライトバルブ29～31の液晶パネルを所定温度以下とするために、容量が比較的大きい吸気ファン42を必要とし、騒音及び消費電力が大きくなる原因となっていた。この騒音及び消費電力を低減するには、光学系室内をより効率良く冷却する必要がある。

【0006】本発明の目的は、このような問題点に鑑み、光学系室内をより効率良く冷却することができる光学装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段及びその作用】本発明に係る光学装置を、実施例図中の対応する構成要素の符号を引用して説明する。第1発明では、例えば図1に示す如く、光源35と、壁面で囲まれた光学系室11内に配置され光源35から放射された光を処理する光学系20～31と、を有する光学装置において、光学系20～31の構成要素であって不要光が透過され、該壁面の一部を構成するように取り付けられた光学素子21、24と、光学素子21、24に対向して光学系の室11外に配置された吸光体51、53とを有する。

【0008】この第1発明の光学装置によれば、光学素子21、24を透過した不要光の大部分が光学系の室11外に配置された吸光体51、53に吸収されて熱に変換され、この熱が、吸光体51、53に面した外気により自然冷却されるので、光学系室内をより効率良く冷却することができる。また、光学素子21、24が光学系室11を形成する壁面の一部となっているので、次の第2発明よりも構成要素数が少なくなり、構成が簡単となる。

【0009】第2発明では、例えば図2に示す如く、光源35と、壁面で囲まれた光学系室11内に配置され光源35から放射された光を処理する光学系20～31と、を有する光学装置において、不要光が投射される該壁面の部位に、該壁面の一部を構成するように取り付けられた透明部材54、57と、透明部材54、57に対向して光学系20～31の室外に配置された吸光体56、59とを有する。

4

【0010】この第2発明によれば、透明部材54、57を透過した不要光の大部分が光学系の室11外に配置された吸光体56、59に吸収されて熱に変換され、この熱が、吸光体56、57に面した外気により自然冷却されるので、光学系室内をより効率良く冷却することができる。この第2発明は、光学系室11内の光学系の配置により光学素子を図1に示すように壁面に取り付けることができない光学装置の場合に、特に有効である。

【0011】第1発明又は第2発明の第1態様では、例えば図1又は図2に示す如く、通気孔が形成され、吸光体51、53又は56、59を支持し、該壁面に取り付けられた通気壁50、52又は55、58を有する。この第1態様によれば、通気壁50、52又は55、58を通過する外気によって吸光体51、53又は56、59が自然冷却される。

【0012】第2発明の第2態様では、例えば図2に示す如く、光源35は、光学系の室11外に配置され、光源35から放射された光が入射される壁面の部位が、透明部材33で形成されている。この第2発明の第2態様によれば、光源35が光学系の室11外に配置されているので、光学系室11内への熱の侵入が低減される。

【0013】第3発明では、例えば図3に示す如く、光源35と、壁面で囲まれた光学系室11内に配置され光源35から放射された光を処理する光学系20～31と、を有する光学装置において、光源35は、光学系の室11外に配置され、光源35から放射された光が入射される該壁面の部位が、透明部材33で形成され、光源35と光学系20～31を囲む壁面10dとの間に、外部と連通した通気路60が形成されている。

【0014】この第3発明によれば、光源35が光学系の室11外に配置され、光源35から放射された光が入射される壁面の部位が、透明部材33で形成され、光源35と光学系20～31を囲む壁面10dとの間に、外部と連通した通気路60が形成されているので、光学系室11内への熱の侵入が大幅に低減され、光学系室内を実質的に効率良く光学系を冷却することが可能となる。

【0015】第3発明の第1態様では、例えば図3に示す如く、通気路60が、使用状態で略鉛直方向になるように形成されている。この第3発明の第1態様によれば、暖気が通気路60内を上昇して外気が通気路60内へ入りやすいので、より効率良く光学系を冷却することが可能となる。第3発明の第2態様では、例えば図3に示す如く、透明部材33は、光源35からの入射光に垂直な面に対し傾斜している。

【0016】この第3発明の第2態様によれば、この傾斜により、透明部材33で反射された光が光源35に入射しないので、光源35の温度上昇が抑制され、光源35の寿命が長くなり、また、光学系室11内への熱の侵入が低減されるので、光学系室内を実質的に効率良く冷却することが可能となる。第3発明の第3態様では、

(4)

5

例えば図 3 に示す如く、電源及び該電源で動作する回路を囲む壁面 10b が、通気路 60 の壁面の一部を構成している。

【0017】この第 3 発明の第 3 態様によれば、電源及び該電源で動作する回路への熱の侵入が低減されるので、実質的に効率良く光学系を冷却することが可能となる。第 1～3 発明の他の態様では、例えば図 1～3 に示す如く、光学装置は投写型表示装置であり、光源 35 は少なくとも白色光を放射し、光学系は、光源 35 から放射された白色光を 3 原色光に分離する分離光学系 20～22 と、該 3 原色光の各々が入射され、ビデオ信号に応じて入射光を透過させる第 1～3 ライトバルブ 29～31 と、第 1～3 ライトバルブ 29～31 を透過した 3 原色光を合成する合成光学系 23～25 と、を有する。

【0018】

【実施例】以下、図面に基ついて本発明の実施例を説明する。各図において、対応する構成要素には同一又は類似の符号を付している。

【第 1 実施例】図 1 は、図 4 に対応した第 1 実施例の投写型表示装置を示す。

【0019】筐体 10A 内は、内壁面 10a で仕切られて、光学系室 11 と光源室 12 とに分割されている。図 4 に示す電源・回路室 13 に対応する部分は、図示省略している。ダイクロイックミラー 21 及び 24 は、光学系室 11 を形成する壁面の一部を構成するように、筐体 10A に固定されている。ダイクロイックミラー 21 を外部から覆うように通気壁 50 が筐体 10A に固定され、ダイクロイックミラー 21 に対向して吸光体 51 が通気壁 50 に形成されている。同様に、ダイクロイックミラー 24 を外部から覆うように通気壁 52 が筐体 10A に固定され、ダイクロイックミラー 24 に対向して吸光体 53 が通気壁 52 に形成されている。

【0020】吸光体 51 のダイクロイックミラー 21 側の面及び吸光体 53 のダイクロイックミラー 24 側の面はいずれも、黒色かつ粗面となっており、熱吸収率が大きく且つ外気にふれる表面積が広がっている。他の点は図 4 と同一構成である。上記構成において、ダイクロイックミラー 21 及び 24 を透過した不要光は、それぞれ吸光体 51 及び 53 で大部分が吸収され、熱に変換される。この熱は、吸光体 51 及び 53 の外側に面した外気、並びに、通気壁 50 及び 52 を通過する外気により、自然冷却される。

【0021】本第 1 実施例によれば、光学系室 11 内での発熱原因となる不要光が光学系室外の吸光体 51 及び 53 に吸収され、吸光体 51 及び 53 が外気で自然冷却されるので、光学系室 11 内を強制空冷するための図 4 に示す吸気ファン 42 の容量を従来よりも小さくすることができ、これにより、騒音及び消費電力を従来よりも低減することができる。また、ダイクロイックミラー 2

6

1 及び 24 が光学系室 11 を形成する壁面の一部となっているので、次の第 2 実施例よりも構成要素数が少なくなり、構成が簡単となっている。

【0022】【第 2 実施例】図 2 は、図 4 に対応した第 2 実施例の投写型表示装置を示す。この投写型表示装置では、点線で示すようにダイクロイックミラー 23 を透過する不要光が投射される壁面の部位に、この壁面の一部を構成するように透明板 54 が固定されている。また、透明板 54 を外部から覆うように通気壁 55 が筐体 10B に固定され、透明板 54 に対向して吸光体 56 が通気壁 55 に形成されている。同様に、点線で示すようにダイクロイックミラー 25 を透過する不要光が投射される壁面の部位に、この壁面の一部を構成するように透明板 57 が固定されている。また、透明板 57 を外部から覆うように通気壁 58 が筐体 10B に固定され、透明板 57 に対向して吸光体 59 が通気壁 58 に形成されている。

【0023】透明板 54 及び 57 は、例えば、ガラス板に反射防止膜をコーティングしたものである。通気壁 58 内の暖気の通気を良くするために、通気壁 58 の上面及び吸光体 59 は、一端側が他端側よりも高くなっている。吸光体 56 の透明板 54 側の面及び吸光体 59 の透明板 57 側の面はいずれも黒色かつ粗面となっている。

【0024】他の点は図 4 と同一構成である。上記構成において、透明板 54 及び 57 を透過した不要光は、それぞれ吸光体 56 及び 59 で大部分が吸収され、熱に変換される。この熱は、吸光体 56 及び 59 の外側に面した外気、並びに、通気壁 55 及び 58 を通過する外気により、自然冷却される。

【0025】本第 2 実施例によれば、光学系室 11 内での発熱原因となる不要光が光学系室外の吸光体 56 及び 59 で吸収され、吸光体 56 及び 59 が外気で自然冷却されるので、光学系室 11 内を強制空冷するための図 4 に示す吸気ファン 42 の容量を従来よりも小さくすることができ、これにより、騒音及び消費電力を従来よりも低減することができる。

【0026】本第 2 実施例の放熱構造は、光学系室 11 内の光学系の配置により光学素子を図 1 に示すように壁面に取り付けることができない光学装置の場合に有効である。

【第 3 実施例】図 3 は、図 4 に対応した第 3 実施例の投写型表示装置を示す。

【0027】この光学装置では、光学系室 11 を仕切る内壁面 10d と光源室 12 を仕切る内壁面 10e と、電源・回路室 13 を仕切る内壁面 10b 及び 10c とが、互いに離間されて、光学系室 11 と光源室 12 と電源・回路室 13 との間に通気路 60 が形成されている。通気路 60 は、光源 35 からの放熱による暖気を効率良く上昇させるために、内壁面 10d と内壁面 10b との間の部分が、光学装置の使用状態で鉛直方向となっており、

(5)

7.

かつ、上に向かって幅広となっている。

【0028】通気路60の入口及び出口には、筐体10Cに通気孔61、62及び63が形成されている。放物面鏡34の内側及び外側を排気ファン41で強制空冷するために、通気孔61が光源室12を形成する外壁面に穿設され、かつ、通気路60に面した内壁面10eにも通気孔64が形成されている。内壁面10bと内壁面10dの間隔は、筐体10Cのコンパクト化のために制限されるが、内壁面10bの下部と内壁面10dとの間隔を10mm程度にすれば充分であり、この場合、光学系室11から排出すべき熱量を図4の構成の場合の1/2以下にすることができ、且つ、電源・回路室13から排出すべき熱量を図4の構成の場合の1/5以下にすることができた。

【0029】UV-IRカットフィルター33は、光源35からの入射光に垂直な面に対し、傾斜して内壁面10dに固定されている。この傾斜角は、UV-IRカットフィルター33の透過率が最大値（傾斜角0°の場合）から殆ど低減しない程度、例えば約10°である。この傾斜により、UV-IRカットフィルター33で反射された光が光源35に入射しないので、光源35の温度上昇が抑制され、光源35の寿命が長くなる。また、放物面鏡34で反射された光のうち、可視光は図示のように放物面鏡34で反射されて通気孔61から出射するので、その分、温度上昇が抑えられる。放物面鏡34には、UV-IRカットフィルター33と同様に、紫外線及び赤外線を透過させるために誘電体多層膜が被着されている。

【0030】なお、本発明には外にも種々の変形例が含まれる。例えば、図1に示す吸光体51及び53はそれぞれ通気壁50及び52の内面に黒色塗料を塗布したものであってもよく、また、通気壁50及び52を筐体10Aと一体形成し、ダイクロイックミラー21及び24を光学系室11内の仕切板又は支持板に固定してもよい。図2において、ダイクロイックミラー21及び24の代わりに全反射ミラーを用いてもよい。

【0031】また、本発明には上記第1～3実施例の各種組み合わせが含まれる。本発明は投写型表示装置の光学系室11内の各種態様の光学系に適用可能であり、さらに、投写型表示装置以外の、光源による発熱を冷却する必要のある各種光学装置にも適用可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明した如く、本第1発明に係る光学装置によれば、光学素子を透過した不要光の大部分が光学系の室外に配置された吸光体に吸収されて熱に変換され、この熱が、光吸光体に面した外気により自然冷却されるので、光学系室内をより効率良く冷却することができ、また、光学素子が光学系室を形成する壁面の一部となっているので、次の第2発明よりも構成要素数が少なくなり、構成が簡単となるという効果を奏する。

8

【0033】第2発明に係る光学装置によれば、透明部材を透過した不要光の大部分が光学系の室外に配置された吸光体に吸収されて熱に変換され、この熱が、吸光体に面した外気により自然冷却されるので、光学系室内をより効率良く冷却することができるという効果を奏する。この第2発明は、光学系室内の光学系の配置により光学素子を壁面に取り付けることができない光学装置の場合に、特に有効である。

【0034】第2発明の第2態様によれば、光源が光学系の室外に配置されているので、光学系室内への熱の侵入が低減され、実質的に効率良く光学系を冷却することが可能となるという効果を奏する。第3発明によれば、光源が光学系の室外に配置され、光源から放射された光が入射される壁面の部位が、透明部材で形成され、光源と光学系を囲む壁面との間に、外部と連通した通気路が形成されているので、光学系室内への熱の侵入が大幅に低減され、光学系室内を実質的に効率良く光学系を冷却することが可能となるという効果を奏する。

【0035】第3発明の第1態様によれば、暖気が通気路内を上昇して外気が通気路内へ入りやすいので、より効率良く光学系を冷却することが可能となるという効果を奏する。第3発明の第2態様によれば、透明部材が、光源からの入射光に垂直な面に対し傾斜しているので、透明部材で反射された光が光源に入射せず、光源の温度上昇が抑制され、光源の寿命が長くなるという効果を奏する。

【0036】第3発明の第3態様によれば、電源及び該電源で動作する回路を囲む壁面が、通気路の壁面の一部を構成しているので、電源及び該電源で動作する回路の室内への熱の侵入が低減されるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学装置としての投写型表示装置の第1実施例を示す縦断面概略構成図である。

【図2】本発明の光学装置としての投写型表示装置の第2実施例を示す縦断面概略構成図である。

【図3】本発明の光学装置としての投写型表示装置の第3実施例を示す縦断面概略構成図である。

【図4】従来の投写型表示装置の概略構成図である。

【符号の説明】

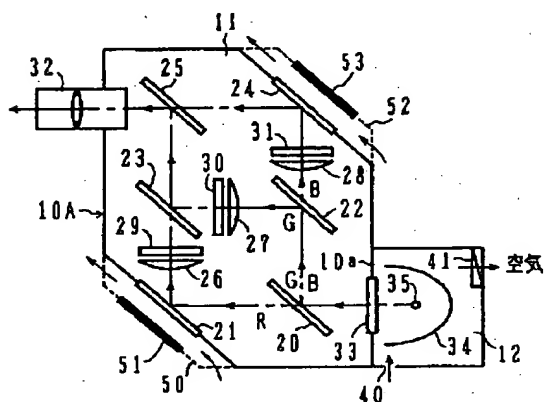
- 10、10A～10C 筐体
- 10a～10e 内壁面
- 11 光学系室
- 12 光源室
- 13 電源・回路室
- 20～25 ダイクロイックミラー
- 26～28 集光レンズ
- 29～31 ライトバルブ
- 32 投写レンズ
- 33 UV-IRカットフィルター
- 34 放物面鏡

(6)

- 35 光源  
40、43、61～64 通気孔  
41 排気ファン  
42 吸気ファン

【図1】

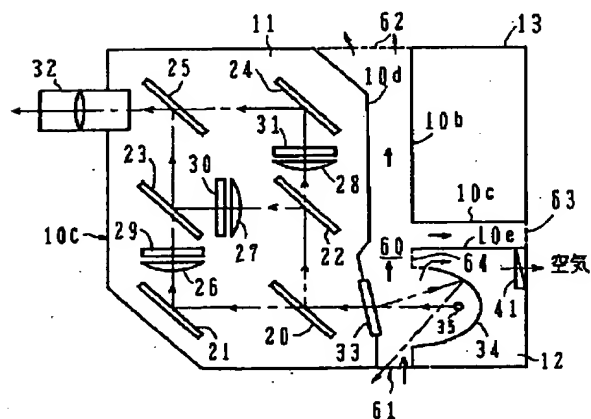
第1実施例の投写型表示装置の縦断面概略構成図



- 20～25:ダイクロイックミラー  
26～28:集光レンズ  
29～31:ライトバルブ  
32:投写レンズ  
33:UV-IRカットフィルタ  
35:光源  
50,52:通気壁  
51,53:吸光体

【図3】

第3実施例の投写型表示装置の縦断面概略構成図

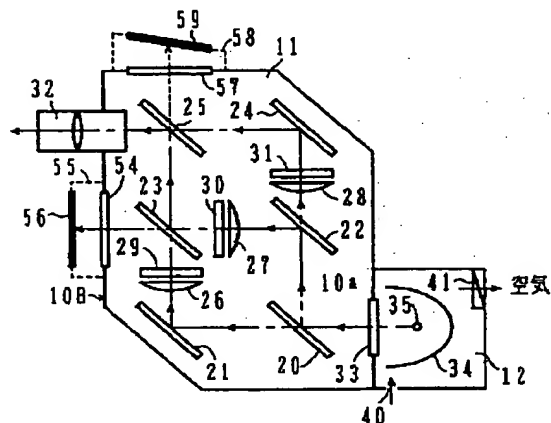


- 10a～10c:仕切板  
60:通気壁  
61～64:通気孔

- 50、52、55、58 通気壁  
51、53、56、59 吸光体  
54、57 透明板  
60 通気路

【図2】

第2実施例の投写型表示装置の縦断面概略構成図

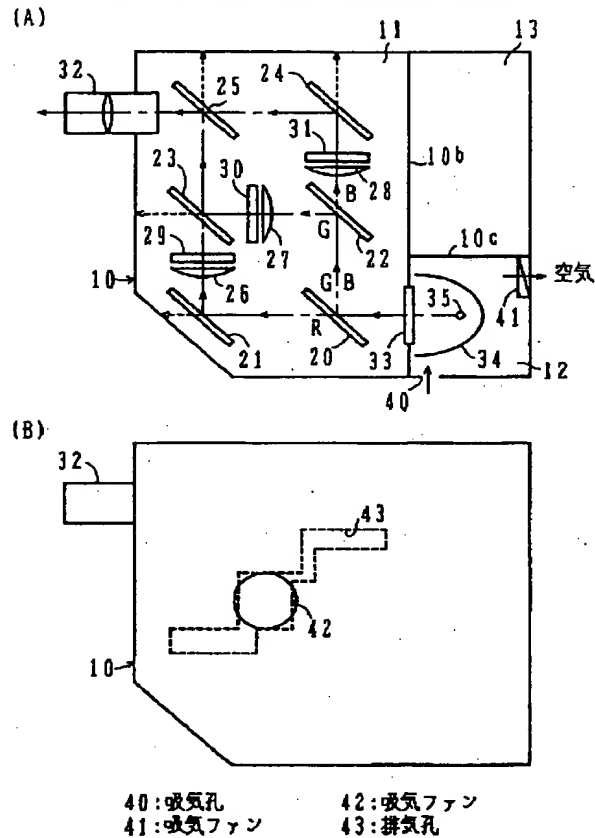


- 54 57:透明板  
55 58:通気壁  
56 59:吸光体

(7)

【図 4】

従来の投写型表示装置の縦断面概略構成図



フロントページの続き

(72)発明者 石和 優  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 大橋 範之  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 山口 久  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内